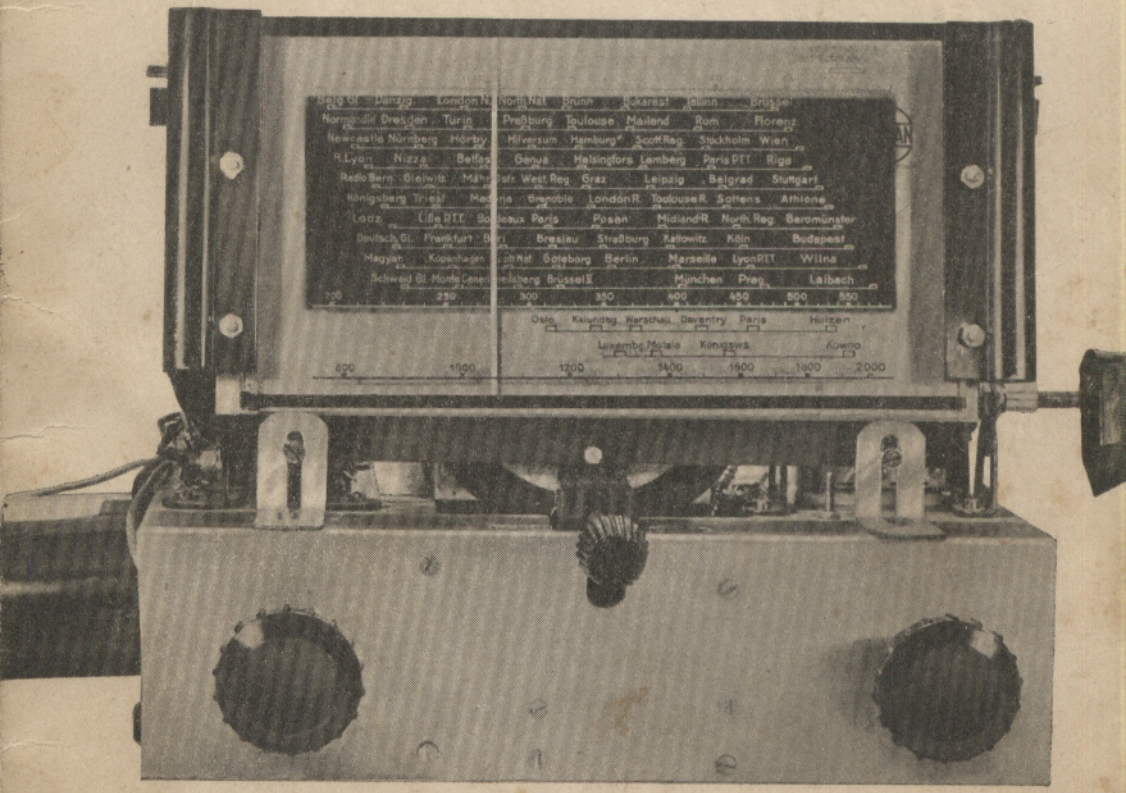
3 Röhren-
ZWEIKREIS-EMPFÄNGER

Anleitung zum Selbstbau eines Rundfunkgerätes von höchster Trennschärfe und Klanggüte mit Bauplänen

von Herbert Stahn



SPIEL UND ARBEIT BAND 146

OTTO MAIER VERLAG RAVENSBURG

Dreiröhren-Zweikreisempfänger

für Wechselstrom

von höchster Trennschärfe und Klanggüte

Anleitung und Bauplan

von

Herbert Stahn

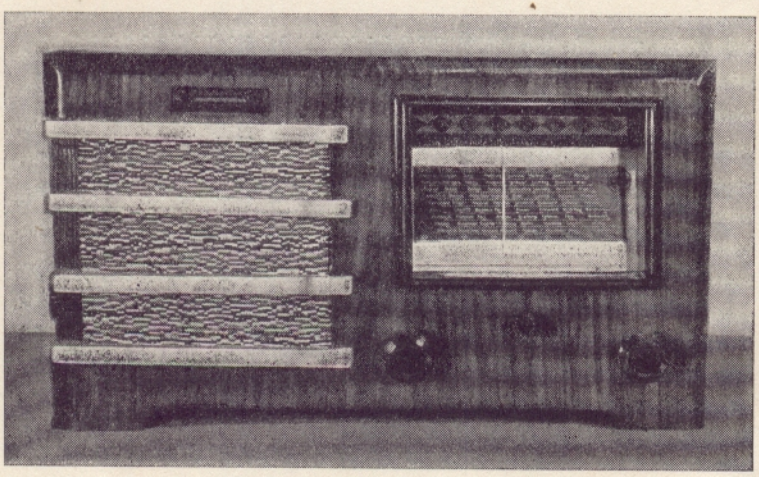
Der Sammlung Spiel und Arbeit 146. Band

Otto Maier Verlag Ravensburg

Druck von Richard Bechtle, Buchdruckerei, Eßlingen a. N.

Inhalt

Forderungen an das Gerät 5
Schaltungsgedanken 6
Selbstanfertigung der Spulen 7
Audion und Niederfrequenzstufe 8
Netzgleichrichterteil 9
Aufbau des Gerätes 9
Tabelle der Röhren 10
Inbetriebnahme, Abgleichen und Eichen des Empfängers . . . 11—16
Liste der Einzelteile . . . . . 14—15



Das betriebsfertige Gerät

Forderungen an das Gerät:

Ausreichende Empfindlichkeit für den Empfang der größeren europäischen Sender.

Genügende Trennschärfe durch verlustarme Sperrkreisschaltung der Schwingkreise.

Verzerrungsfreie, hochfrequente Lautstärkeregelung.

Regelbare Rückkopplung und veränderliche Tonblende.

Gute Wiedergabe bei hoher Endleistung.

Leichte Ausführbarkeit, leichte Bedienung.

Moderne Flutlichtskala.

Die ständig zunehmenden Erkenntnisse auf dem Gebiete des Rundfunkempfängerbaues in den letzten Jahren haben neben der Weiterentwicklung der Röhren auch eine bedeutende Verbesserung aller weiteren Bauteile zur Folge gehabt. Das Hauptaugenmerk ist dabei auf geringste Verluste aller in den Hochfrequenzstufen verwendeten Baustoffe gerichtet worden. Insbesondere sind es die elektrischen Verluste der Isoliermaterialien und die magnetischen Verluste durch Streuung der Spulen, welche die Güte des Empfängers bestimmen. Gerade die Verringerung der Spulenverluste erwies sich zur Herstellung hochwertiger Schwingungskreise als besonders notwendig. Bahnbrechend wirkte hier die Verwendung von Hochfrequenzeisen.

Es zeugt gewiß von der hohen Leistung des vorliegenden Empfängers, wenn man auf Anhieb folgende 55 Sender feststellen konnte:

Wiborg	Köln	Mailand	Göteburg
Budapest	Lausanne	Bukarest	Breslau
Zürich	Paris PTT.	Berlin	P. Parisien
Palermo	Stockholm	Straßburg	Genua
Mühlacker	Rom	London R.	Hilversum
Riga	Reval	Posen	Heilsberg
Wien	München	Graz	Rennes
Florenz	Kattowitz	Hamburg	Bari
Brüssel	Scott. Reg.	Toulouse	Bordeaux
Lyon	Leipzig	Brünn	M.-Ostrau
Hörby	Lille	Saarbrücken	Basel
Turin	Frankfurt	Nürnberg	Paris
London R.	Triest	Danzig	Britisch Gl.
Kopenhagen	Gleiwitz	Königsberg	

Die Abstimmung ist ziemlich mühelos. Wir brauchen nicht einmal viel mit der Rückkopplung zu arbeiten. Ausreichender bis lautstarker Empfang gelingt auch mit verkürzter, z. B. 3 m langer Antenne. Voraussetzung für gutes Gelingen ist eine sorgfältige Abgleichung der beiden Schwingkreise. Die genaue Anweisung darüber wird weiter unten gegeben.

Die Schaltungsgedanken

Bei Betrachtung des Schaltbildes finden wir in der ersten Stufe als Hochfrequenzverstärker eine Fünfpolregelröhre, die Hochfrequenz-Pentode AF 3. Die zweite Röhre als Empfangsgleichrichter ist die Fünfpolröhre AF 7. Die dritte, als Niederfrequenzverstärker geschaltete Fünfpol-Endröhre AL 4 gewährleistet Verzerrungsfreiheit auch bei großer Lautstärke. Weil sie indirekt geheizt ist, arbeitet sie brummfrei.

Die Antennenkopplungsschaltung hat die Aufgabe, den Eingangskreis unter möglichst geringer Dämpfung über den ganzen Wellenbereich gleichmäßig an die Antenne zu koppeln. Wohl die einfachste Ankopplung ist die kapazitive (Abb. 1 C 23). Wird C 23 hinreichend klein gemacht, etwa 10 pF, so ist die Gefahr einer unzulässigen Verstimmung des Eingangskreises durch die Antenne ziemlich sicher behoben. Dadurch erhalten wir den großen Vorteil, daß die Frequenz beider Schwingkreise unseres Gerätes fast unverändert bleibt, ob nun das Gerät an eine lange, mittlere oder kurze Antenne angeschlossen wird.

Weiter ist noch zu verhindern, daß die Veränderung des Rückkopplungsgrades eine Verstimmung des zweiten Kreises verursacht. Dies erreichen wir durch die Verwendung eines Differentialdrehkondensators als Rückkopplungsregler. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß die Rückkopplungsregelung keine wesentliche Änderung der wirksamen Kapazität und somit auch keine merkliche Verstimmung des Kreises BC_2 bewirkt.

Der Lautstärkeregler muß vor die erste Röhre geschaltet sein; denn hinsichtlich der Trennschärfe und der Güte der Wiedergabe ist er nur an dieser Stelle wirksam, nicht später in der Niederfrequenzstufe.

Die Trennschärfe ist hauptsächlich bedingt durch die verlustarmen Eisenkernspulen, die mit Hochfrequenzlitze gewickelt sind. Sie haben geringe Draht- und Streuverluste. Die Spulen für die Audionstufe befinden sich oberhalb der Chassisplatte, die Spulen für die Hochfrequenzstufe liegen unterhalb der Metallplatte. Sie sind auf diese Weise ohne eigene Abschirmung gut entkoppelt. Zu empfehlen wäre noch eine kleine Aluminium-Abschirmhaube um unseren untenliegenden HF-Transformator, so daß keine Beeinflussung der in der Nähe liegenden Röhrenfassungen und Leitungen stattfinden kann. Die Wicklung ist bei beiden Spulen gleich einfach. Die Sperrkreiskopplung ist hinsicht-

lich Übertragung und Trennschärfe besonders bewährt. In der Anodenleitung der Röhre AF 3 liegt außer der HF-Drossel noch ein Widerstand W 3, der die Anodenspannung dieser Röhre etwas heruntersetzt. Sollte das Gerät eine starke Schwingneigung aufweisen, so ist dieser Widerstand noch zu vergrößern.

Die Selbstanfertigung der Spulen

Für jeden Spulensatz brauchen wir 2 Sirufer-H-Kerne, die überall zu haben sind. Es werden 2 passende Trolitulspulenkörper mitgeliefert, die man auf die H-Kerne aufsetzt. Da sie nicht von selbst festsitzen, müssen wir sie zunächst durch einige Drahtwindungen festhalten, die später wieder entfernt werden. Zum Einbau der Kerne nach der Bewicklung empfiehlt sich die Benutzung der Frequentakörper der Fa. Lindner (Allei), die für die Siruferkerne passend bemessen sind. Es wird hierzu eine Anschlußleiste mit Lötösen geliefert. Der Frequentakörper hat noch einen weiteren Vorteil, daß er im Deckel ein Gewinde besitzt, in das die Schraube der Abgleichscheibe paßt. Jeder Spulensatz besteht also aus 2 Kernen, 2 Spulenkörpern, 2 Frequentakörpern und 2 Anschlußleisten, also aus 2 HF-Transformatoren, von denen jeder die Wicklung für einen Wellenbereich trägt. Für den niederen Wellenbereich erhält die Abstimmspule des 1. Spulensatzes 56 Windungen aus Hochfrequenzlitze von 10 × 0,07 mm (siehe Zeichnung). Die ersten beiden Schlitze erhalten je 20 Windungen, der dritte 16 Windungen, alle in derselben Richtung gewickelt. Für den gleichen Wellenbereich erhält die Abstimmspule des Spulensatzes 2 ebenfalls 56 Windungen von derselben Ausführung; nur mit dem Unterschied, daß an der Übergangsstelle von dem zweiten zum dritten Schlitz, also bei der 40. Windung, eine Anzapfung in Form einer Schleife gemacht wird. Auch brauchen wir für diesen Transformator noch eine Rückkopplungsspule. Dazu wickeln wir 5 Windungen beliebiger Drahtstärke (etwa 0,15 mm doppelt Seide) in den dritten Schlitz über die Windungen der Abstimmspule. Dann sind die beiden HF-Transformatoren für den niederen Wellenbereich fertig. Sie werden in die Frequentahalter hineingeschoben und die Drahtenden an die Lötösen gelötet. Neben die Lötösen schreibt man mit Bleistift die Nummer des betreffenden Anschlusses auf, damit man später bei der Ausführung der Drahtverbindungen weiß, wie die Spule angeschlossen ist. Die H-Kerne haben in dem Frequentahalter etwas Spiel. Wir müssen sie deshalb mit Hilfe von Papier oder Watte festklemmen, sonst geht später die Abgleichung wieder verloren.

Jetzt stellen wir die HF-Transformatoren für den Langwellenbereich her. Wir wickeln bei jedem Transformator fortlaufend in die beiden ersten Schlitze je 65 Windungen und in den dritten Schlitz 60 Windungen. Wir haben also

im ganzen 190 Windungen. Beim HF-Transformator 2 brauchen wir wieder eine Rückkopplungsspule. Dazu wickeln wir 10 Windungen Draht in den dritten Schlitz über die letzten Windungen der Abstimmspule. Jetzt werden auch diese Spulen in die Halter eingeschoben und ihre Drahtenden zur Anschlußleiste geführt. Dann wird bei sämtlichen Spulen der Deckel aufgesetzt und mit den zwei Seitenschrauben so festgeschraubt, daß er sich nicht bewegen kann. Die Abgleichscheiben werden bei allen Spulen zunächst halb hineingedreht und erst genau eingestellt, wenn der Empfänger in Betrieb genommen wird.

Audion- und Niederfrequenzstufe

Wohl die meisten Wandlungen hat in der letzten Zeit die Audionstufe der Zweikreiser durchgemacht. Wir werden für unseren Zweck das Fünfpol-Audion mit üblicher Gitterkombination und nachfolgendem Widerstandsverstärker wählen. Es ist irreführend, einen Empfangsgleichrichter als besonders verzerrungsarm zu bezeichnen, lediglich weil er eine Zweipolröhre enthält. Je nach Schaltung und Bemessung kann er unter Umständen dem alten Gittergleichrichtungs-Audion weit unterlegen sein. Von Vorteil ist auch, daß wir ohne Schwierigkeit die Entdämpfung des zweiten Kreises erreichen können, und auch auf die zur Schallplattenübertragung benötigte 2. Verstärkerstufe nicht zu verzichten brauchen. Der in den Rückkopplungskreis eingeschaltete Drahtwiderstand W 4 von etwa 1 000 bis 2 000 Ohm hat den Zweck, einen Ausgleich bei der Bedienung herzustellen. Da der Widerstand für kürzere Wellen einen höheren Wechselwiderstand darstellt, der Rückkopplungsgrad am Anfang beider Wellenbereiche aber größer ist, so tritt ein selbsttätiger Ausgleich ein. Der für die Gittergleichrichtung erforderliche Blockkondensator C 7 und der Widerstand W 14 werden zweckmäßig gleich in der Abschirmkappe der Audionröhre mit untergebracht. Durch diese Anordnung hat man die beste Sicherheit, daß nicht auf kapazitivem Wege ein Netzbrummen oder unliebsame Kopplungserscheinungen auftreten. Wenn die Röhre auch zur Schallplattenverstärkung herangezogen werden soll, ist die dann erforderliche Leitung vom Gitter nach der Anschlußbuchse des Tonabnehmers auf dem ganzen Wege abzuschirmen.

Die Ankopplung der Endröhre geschieht über den Blockkondensator C 11 von 0,1 MF Kapazität, auf den die Kombination des Hochohmwiderstandes W 12 und des Blockkondensators C 11a folgt zur Fernhaltung etwaiger Hochfrequenzreste von der Niederfrequenzstufe. Seit Erscheinen der steilen Endröhre AL 4 verdient der Schutzwiderstand W 13 gegen Ultrakurz-Störschwingungen, die infolge des symmetrischen Aufbaues dieser Röhre und wegen ihrer großen Steilheit auftreten, besondere Beachtung. Ein solcher von 100 bis 800 Ohm

bietet eine ausreichende Sicherheit gegen diese Störungen. Bei der AL 4 kann man diesen Schutzwiderstand unmittelbar an der Kontaktfeder der Außenkontaktfassung anbringen. Die Endstufe kann unmittelbar auf die Audionstufe folgen. Eine NF-Vorstufe kann gespart werden, wodurch die Klangreinheit gewinnt. Durch die mit Hilfe des Kathodenwiderstandes W 10 erzeugte Gittervorspannung stellt sich die Anodenspannung der Endröhre automatisch auf den richtigen Wert ein. Die Schutzgitterspannung wird durch den Widerstand W 11 erzeugt, der mit dem einen Ende an der vollen Anodenspannung liegt. In der Anodenleitung der letzten Röhre liegt ein Ausgangstransformator, dessen Widerstand in der Primärleitung zur richtigen Anpassung an die Endröhre am vorteilhaftesten 7 000 Ohm beträgt. Wer jedoch keinen Ausgangstransformator benutzt, da vielleicht im Lautsprecher selbst ein solcher vorhanden ist, sollte unbedingt den Schutzgitterwiderstand W 11 auf 10 000 Ohm erhöhen. Diese Anordnung hat den Vorteil, die Endröhre gleichzeitig vor einer Beschädigung zu bewahren, falls einmal zufällig der Anodenstrom infolge Herausnahme des Lautsprechers unterbrochen wird. Wir können noch einen Klangfarbenregler C 15, L und Po 2 einbauen, und zwar wird er zwischen die Sekundärklemmen des Ausgangstransformators gelegt.

Der Netzgleichrichterteil

Er besteht aus Transformator, Doppelweggleichrichterröhre AZ 1 und Siebkette. Diese ist aus einer Drossel für 75 mA und 2 Elektrolytkondensatoren C 16 und C 17, 2 × 8 MF, aufgebaut. In der Primärwicklung des Transformators liegt eine Sicherung Si, die ihn und die Gleichrichterröhre bei Kurzschlüssen schützt. Der Netzschalter NS ist so montiert, daß er beim Drehen des Lautstärkereglers betätigt wird. Um eine Antennenwirkung der Netzzuleitungen zu verhüten, welche die Trennschärfe verschlechtern und abstimmbaren Brumm hervorrufen würde, empfiehlt es sich, eine Netz-Hochfrequenzdoppeldrossel NDr mit zwei Kondensatoren C 20 und C 21 als Überbrückung vorzusehen, deren Mitte an Erde liegt. Zur Milderung der Wechselspannungsspitzen liegen ferner in der Sekundärleitung des Transformators zwei mit 750 Volt geprüfte Becherkondensatoren je 0,1 MF.

Der Aufbau des Gerätes

Da die Anschlüsse des Transformators an einer Klemmleiste liegen, die oben am Kern befestigt ist, so ist es zweckmäßig, zur Durchführung der Anschlußleitungen Isolierbuchsen (z. B. Dralowid-Transito) zu verwenden. Die Heizleitungen sind zu verdrillen, um eine unerwünschte Kopplung auf andere

Leitungen zu vermeiden. Bei der Verbindung der einzelnen Schaltelemente ist stets der kürzeste Weg zu wählen. Rohrkondensatoren und Widerstände bilden in vielen Fällen bereits eine Verbindung von einem Schaltelement zum anderen. Sie werden überhaupt freitragend, d. h. ohne besondere Befestigung angebracht. Alle Anschlüsse, die nach außen führen, sind durch isolierte Buchsen nach hinten geführt. Es ist ratsam, einen in der Fabrik bereits abgeglichenen, stabilen Zweifach-Drehkondensator zu kaufen. Diese Mehrausgabe lohnt sich. Man hüte sich, an den Blechen irgend etwas zu biegen, sonst geht dieser Vorteil wieder verloren. Wer nicht die etwas höheren Kosten scheut, baut vorteilhaft eine große Linealskala ein. Die Übersetzung gewährleistet eine angenehme Einstellung, und das geneigte, beleuchtete Skalenblatt läßt sich sehr gut ablesen.

Tabelle über die im Betrieb auftretenden Röhrenspannungen und -ströme

	HF-Stufe	Audion	Endstufe	Gleichrichter
1. Stiftlose Röhren (Außenkontakt):	AF 3	AF 7	AL 4	AZ 1
Heizstrom	0,65 Amp.	0,65 Amp.	1,75 Amp.	1,1 Amp.
Anodenstrom	bis 8,0 mA	3,0 mA	36 mA	46 mA
Schirmgitterstrom . . .	bis 1,5 mA	0,4 mA	5 mA	—
Anodenspannung . . .	bis 250 V	275 V	275 V	320 V
Schirmgitterspannung .	90 V	35 V	265 V	—
Gittervorspannung . .	bis 2 V	—	— 6 V	—
Erregerstrom für dyn. Lautsprecher	—	—	—	30 mA
2. Stiftröhren:	RENS 1294 H 4129 D	RENS 1284 H 4128 D	RENS 1374 d L 4150 D	RGN 1054 G 1054
Heizstrom	1,1 Amp.	1,1 Amp.	1,1 Amp.	1,0 Amp.
Anodenstrom	bis 4,0 mA	1,8 mA	20,0 mA	32 mA
Schirmgitterstrom . . .	bis 1,2 mA	0,4 mA	4,0 mA	—
Anodenspannung . . .	bis 250 V	250 V	275 V	320 V
Schirmgitterspannung .	90 V	35 V	265 V	—
Gittervorspannung . .	bis 2,5 V	—	— 20 V	—
Erregerstrom für dyn. Lautsprecher	—	—	—	30 mA

Inbetriebnahme, Abgleichen und Eichen des Empfängers

Nachdem die Schaltung fertiggestellt und noch einmal überprüft worden ist, kann das Gerät in Betrieb genommen werden. Wenn wir uns an die angegebenen Werte halten, können wir hierbei völlig ohne Meßinstrument auskommen. In den meisten Fällen wird das Gerät auf Anhieb arbeiten. Andernfalls werden die Spannungen und Ströme an Hand nachstehender Tabelle kontrolliert. Es sind hier die Werte angegeben, die mit dem „Mavometer" (50 Ohm, 2 mA, 0,1 Volt) gemessen wurden. Vor allen Dingen haben die Angaben der Tabelle den Zweck, den Bastlern einen Anhalt zu geben, die einen Netztransformator mit anderen Spannungen verwenden und nun die richtige Spannung für die einzelnen Röhren durch Ändern der Widerstände herstellen müssen.

Wir werden mit unserem bisher ungeeichten Gerät bestimmt einige starke Sender hören, aber die Abstimmung wird nicht gerade scharf sein. Wahrscheinlich sind Trennschärfe und Lautstärke ungenügend. Daran ist schuld, daß die Abstimmkreise noch nicht abgeglichen sind. Zwar ist bei einem guten Drehkondensatoraggregat der Kapazitätsgang genau abgeglichen, aber durch Leitungen und andere Einzelteile kommt noch weitere Kapazität in die Schwingkreise hinein. Wir müssen deshalb die dadurch ungleich gewordene Anfangskapazität beider Kreise mit Hilfe der Trimmer an den Drehkondensatoren noch nachträglich gleichgroß machen. Außerdem können sich beim Wickeln der Spulen Ungenauigkeiten ergeben haben oder die Eisenkerne selbst Induktivitätsunterschiede bedingen. Der Ausgleich ist sehr einfach, weil man durch Annnäherung einer Scheibe aus dem Kernmaterial die Induktivität der Spule um einen nennenswerten Betrag ändern kann. Diese Abgleichscheiben können wir mit Hilfe eines Schraubenziehers, dessen Klinge aus einem Pertinaxstreifen besteht, sehr fein einstellen.

Nun ist die Frage, wie wir vorgehen müssen. Es hat keinen Zweck, ohne Überlegung mit dem Nachstellen anzufangen. Nehmen wir einmal an, die Ungleichheit sei so groß, daß ein bestimmter Sender in etwa drei Skalenstrichen Abstand zweimal zu hören ist, dann wird es uns mit den Trimmern leicht gelingen, diese beiden Stellen zusammenzubringen, so daß der Sender nur noch einmal zu hören ist. Das hilft uns aber nichts, weil die Abgleichung nicht mehr stimmt, wenn wir auf einen anderen Sender drehen, der in der Wellenlänge einigen Abstand vom ersten hat. Ebensowenig würden wir zum Ziel kommen, wenn wir auf gut Glück an den Spulen die Abgleichung versuchen. Schnell und sicher kommen wir auf folgende Weise zum Ziel. Wir stellen zuerst einen gut hörbaren Sender im unteren Teil des Drehbereiches des Zweifachkondensators ein. Dann drehen wir den Lautstärkeregler so weit zurück, bis der Empfang ziemlich leise wird. Jetzt wird die Rückkopplung an-

gezogen, bis es pfeift. Den Zweifach-Drehkondensator stellen wir auf den tiefsten Ton des Pfeifens bzw. die Schwebungslücke ein. Dann wird die Rückkopplung sofort wieder soweit zurückgedreht, bis die Schwingungen gerade aussetzen. Wir dürfen die Rückkopplung nicht längere Zeit pfeifen lassen, um die Nachbarn nicht zu stören. Nun drehen wir den Trimmer der Hochfrequenzstufe (1. Stufe) mit dem Pertinax-Schraubenzieher versuchsweise nach beiden Seiten. Wir werden eine Stelle finden, wo der Empfang am lautesten ist. Dies ist zunächst die richtige Einstellung. Sollte jedoch auf dem ganzen Drehbereich des Trimmers keine Lautstärkezunahme zu erreichen sein, so ist festzustellen, ob die Hochfrequenzstufe überhaupt richtig abstimmbar ist. Zu diesem Zweck werden mit dem Schraubenzieher der Stator und Rotor des HF-Drehkondensators kurzgeschlossen. Wenn durch diesen Kurzschluß der Empfang nicht verschwindet, liegt eine Unterbrechung im ersten Abstimmkreis vor. Wenn aber der Empfang aufhört, so wissen wir, daß der Fehler nur daran liegen kann, daß eine erhebliche Ungleichheit zwischen den beiden Abstimmkreisen besteht; und wir werden dann durch Abgleichen der Spulen zum Ziel kommen. Der Fehler kann aber auch im zweiten Abstimmkreis liegen. Das merken wir daran, daß bei der Betätigung der Rückkopplung die Schwingungen nicht einsetzen.

Um die Spulen richtig abzugleichen, nehmen wir einen Sender, bei dem die Abstimmkondensatoren fast hineingedreht sind. Hierzu eignen sich auf dem niederen Bereich Stuttgart oder Budapest und auf langen Wellen Hilversum. Wir gleichen zuerst auf dem niederen Bereich ab. Der Drehkondensator wird bei diesen Stationen ungefähr 450 cm haben. Wenn wir annehmen, daß die Ungleichheit in der Anfangskapazität vielleicht 5 cm beträgt, so hätte der eine Kreis 450 cm und der andere 455 cm Kapazität. Das ist bei so hoher Kapazität ein belangloser Unterschied. Jedoch bei ganz herausgedrehtem Kondensator fällt der Unterschied schon ins Gewicht, weil dann der eine Kreis vielleicht 20 cm und der andere Kreis 25 cm Kapazität hat. Das ist der Grund, weshalb wir die Kapazität bei herausgedrehtem Kondensator abgleichen. Wir werden also bei eingedrehtem Kondensator mit Hilfe der genannten Sender zunächst die Abgleichscheiben der beiden Spulen auf größte Lautstärke nachstellen, wobei Rückkopplung und Lautstärkeregler wie oben beschrieben gehandhabt werden. Jetzt sind die Spulen einigermaßen richtig abgeglichen. Nun gehen wir mit dem Drehkondensator ganz heraus auf einen recht weit „unten" liegenden Sender, z. B. Frankfurt, Gleiwitz oder Königsberg. Hier stellen wir beide Trimmer auf größte Lautstärke ein. Dabei muß man vermeiden, daß ein Trimmer ganz in seine Endstellung kommt, weil man dann nicht richtig einstellen kann. Ist uns das auch gut gelungen, dann gehen wir wieder auf den zuerst benutzten Sender, also z. B. auf Budapest zurück. Wir haben die vorhin angenommene Ungleichheit der Kapazität beseitigt und müssen deshalb jetzt die

Abgleichung der Spulen noch ein klein wenig nachstellen. Viel wird das nicht mehr ausmachen. Wenn wir nun aber die Spulen wieder geändert haben, so wird auch die Einstellung bei dem untenliegenden Sender nicht mehr ganz genau stimmen. Wir drehen also auf diesen Sender wieder zurück und stellen die Trimmer noch einmal nach. Wer es ganz gut machen will, kann das Spiel noch ein paarmal wiederholen. Der Fehler wird aber schon so klein sein, daß es sich kaum lohnt.

Um eine gute Übersicht über diese immerhin schwierige und vor allem Geduld erfordernde Arbeit zu haben, lasse ich eine kurzgefaßte Aufstellung des Arbeitsganges folgen.

1. Einen in angenehmer Lautstärke hörbaren Sender einstellen.
2. Lautstärkeregler so weit zurückdrehen, bis der Empfang ziemlich leise wird.
3. Rückkopplung so weit anziehen, bis es pfeift; den Zweifachdrehkondensator auf Schwebungslücke einstellen und die Rückkopplung sofort so weit zurückdrehen, bis die Rückkopplungsschwingungen gerade wieder aussetzen.
4. Durch Drehen des Trimmers der HF-Stufe auf lautesten Empfang bringen.
5. Zweifachdrehkondensator fast hineindrehen; auf der Mittelwelle z. B. Stuttgart oder Budapest einstellen und die Abgleichscheiben der beiden Spulen auf größte Lautstärke nachstellen; wobei die Rückkopplung wieder bis kurz vor dem Schwingeinsatz angezogen und der Lautstärkeregler auf angenehme Lautstärke eingestellt wird.
6. Zweifachdrehkondensator fast ganz herausdrehen, Frankfurt, Gleiwitz oder Königsberg einstellen, beide Trimmer auf größte Lautstärke bringen, vermeiden, daß ein Trimmer in seine Endstellung kommt.
7. Zweifachdrehkondensator wieder fast hineindrehen auf Stuttgart oder Budapest und beide Abgleichscheiben auf größte Lautstärke bringen.
8. Zweifachdrehkondensator wieder fast ganz herausdrehen (Frankfurt, Gleiwitz oder Königsberg), beide Trimmer auf größte Lautstärke bringen usw.

Wir merken uns, daß die Spulenabgleichung stets bei hoher Drehkondensatorkapazität, die Trimmerabgleichung bei niedriger Drehkondensatorkapazität zu erfolgen hat.

Die Trimmer sind endgültig abgeglichen und dürfen auf keinen Fall mehr geändert werden. Auf dem Langwellenbereich sind nur noch die Spulen abzugleichen, dann sind wir mit dem Bau des Empfängers endgültig fertig.

Für die Bedienung sei noch auf folgendes hingewiesen:

Von Einfluß auf die Trennschärfe ist die richtige Anwendung von Rückkopplung und Lautstärkeregler. Die Rückkopplung entdämpft den Audion-

Liste der Einzelteile

Nr.	Stück	Einzelteile	Symbol in Abb. 1	Größe	Firmen u. Typenbezeichnung	
1	4	Eisenkernspulen	—	—	Allei	—
2	4	Abgleichkerne	x u. y	—	Allei	—
3	4	Trolitulleisten	—	50×30×2	Allei	Nr. 80
4	4	Lötösenleisten	—	—	Allei	Nr. 89 b
5	1	Zweifachdrehkondensator	C 1 u. C 2	2×500 cm	Ritscher	K 732
6	1	Großsicht-Abstimmskala	—	—	Trumpf	Nr. 7
7	1	Dreiplatten-Drehkondensator	C 3	2×250 cm	A. Lüdke	Tito
8	1	Eisendrossel	L	5 Hy	Görler	D 42
9	1	Ausgangstransformator	A Tr	—	Görler	V 38 B
10	1	Ferrocart-Sperrkreis	Sp	200—2000 m	Görler	F 212
11	1	Drehspannungsteiler	Po 1	10 000 Ohm	A. Lüdke	Espom
12	1	Drehspannungsteiler	Po 2	0,1 Megohm	A. Lüdke	Eapo
13	2	HF.-Drosseln	HF Dr 1 u. 2	30 mHy	Görler	F 21
14	4	Becherkondensatoren	C 5, C 6, C 9, C 14	1 MF	Jahre	5255
15	1	Becherkondensator	C 4	0,1 Mf	Hydra	5071
16	1	"	C 10	2 MF	Jahre	5356
17	1	Elektrolytkondensator	C 22	100 MF	Jahre	5252
18	1	"	C 13	300 MF	Hydra	RE 300/6
19	2	Rollkondensatoren	C 8, C 11a	300 pF	Jahre	5812
20	1	"	C 11	0,1 MF	Jahre	5877
21	1	"	C 15	50 000 cm	Jahre	5875
22	1	"	C 23	10 pF	Jahre	5782
23	1	"	C 24	25 pF	Jahre	5783
24	2	Widerstände	W 1, W 13	500 Ohm	A. Lüdke	C 5 Db
25	3	"	W 2, W 6, W 9	0,5 Megohm	A. Lüdke	C 5 Db
26	1	"	W 3	0,01 Megohm	A. Lüdke	C 10 Db
27	1	"	W 4	0,001 Megohm	A. Lüdke	C 5 Db

28	1	"	W 5	700 Ohm	A. Lüdke	C 5 Db
29	2	"	W 7, W 8	0,05 Megohm	A. Lüdke	C 10 Db
30	1	"	W 10	150 Ohm	A. Lüdke	C 5 Db
31	1	"	W 11	2000 Ohm	A. Lüdke	C 10 Db
32	1	"	W 12	0,2 Megohm	A. Lüdke	C 5 Db
33	2	Gitterabschirmkappen, eine mit W-C komb. C 7 und W 14	—	—	Görler	F 130
34	1	9 kHz-Störsperre	Dr 3, C 12	—	Görler	F 162
35	1	Grammophon-Schaltbuchse	Gr S	—	Görler	F 215
36	1	Aluminium-Chassis	—	300×220×70	Allei	—
37	1	Nockenhalter	—	—	Allei	—
38	—	Keram. Durchführungsbuchsen	—	—	Allei	—
39	ca.	100 cm Abschirmleitung	—	—	Dralowid	Sinepert
40	3	Röhrenfassungen (Außenkontakt)	—	8 polig	Görler	F 29
41	2	kleine Skalenknöpfe	—	—	Allei	—
42	2	große Skalenknöpfe	—	—	Allei	—
43	1	permanent dyn. Lautsprecher	—	—	Siemens	GPm 342
44	8	isolierte Anschlußbuchsen	—	—	Allei	25 E
45	—	verschiedene Kleinteile und Schaltdraht	—	—	Allei	
46	1	Netztransformator	N Tr	2×300 V 75 mA	Budich	479
47	1	Siebdrossel	S Dr	50 mA	Budich	D 2
48	1	Netz-Hochfrequenzdoppeldrossel mit Überbrückungskondensator	C 20, C 21	2×0,1 MF	Budich	(Mk. 4,50)
49	2	Entstörungskondensatoren	C 18, C 19	2×0,1 MF	Jahre	5372
50	2	Elektrolytkondensatoren	C 16, C 17	2×8 MF	Jahre	2×5286
51	1	Netzsicherung Si	Si	325 mA	Wickmann	325 mA
52	1	Röhrenfassung (Außenkontakt)	—	5 polig	Görler	F 28
Röhren:						
53	1	AF 3	—	—	Telefunken / Valvo	—
54	1	AF 7	—	—		—
55	1	AL 4	—	—		—
56	1	AZ 1	—	—		—

Abstimmkreis. Die Trennschärfe ist deshalb kurz vor dem Schwingeinsatz, also im Punkte größter Lautstärke, am größten. Zu große Lautstärke dämpft man mit dem Lautstärkeregler. So läßt sich durch gleichzeitige geschickte Bedienung der Rückkopplung und des Lautstärkereglers an Trennschärfe noch allerhand herausholen und damit die Leistung des Empfängers erhöhen.

Wie man Empfänger und Lautsprecher zusammen in ein geschmackvolles Gehäuse einbauen kann, zeigt die Bildtafel. Störungsdrossel und Sperrkreis können ebenfalls innerhalb des Gehäuses untergebracht werden.

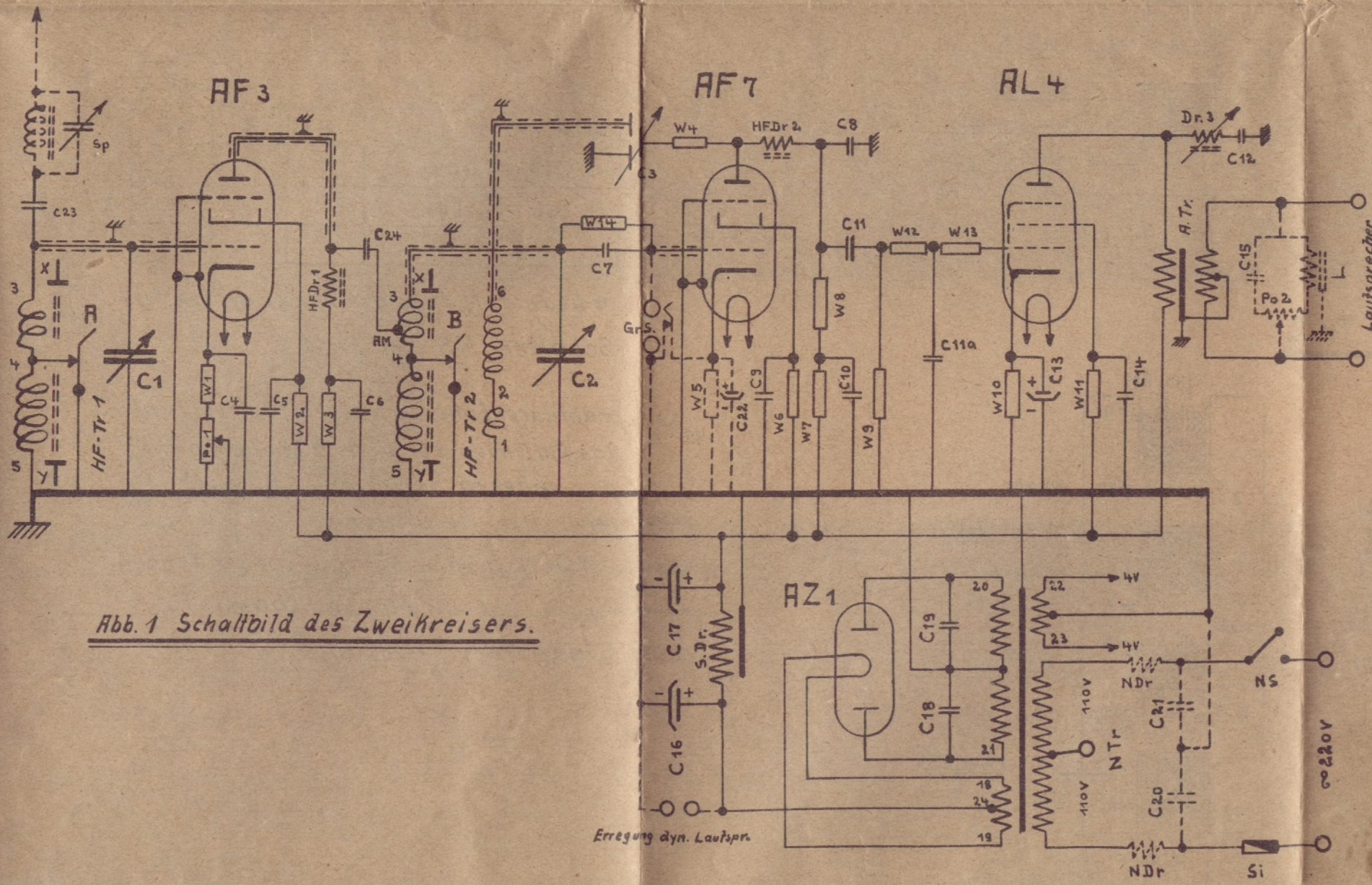
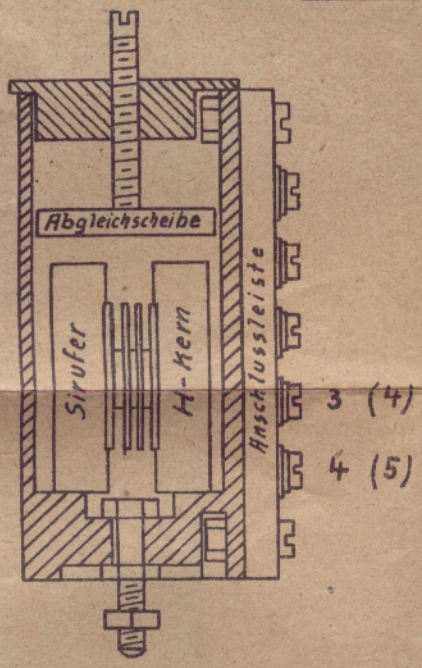
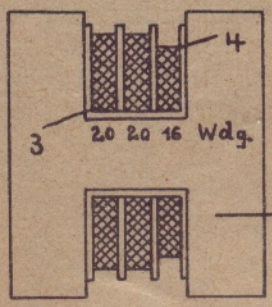


Abb. 1 Schaltbild des Zweikreisers.

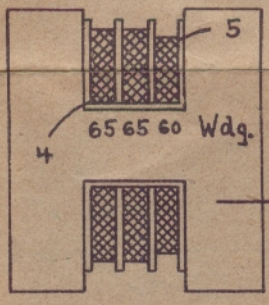
HF - Tr 1

Je eine Spule für Mittel- und Langwelle, letztere in Klammern





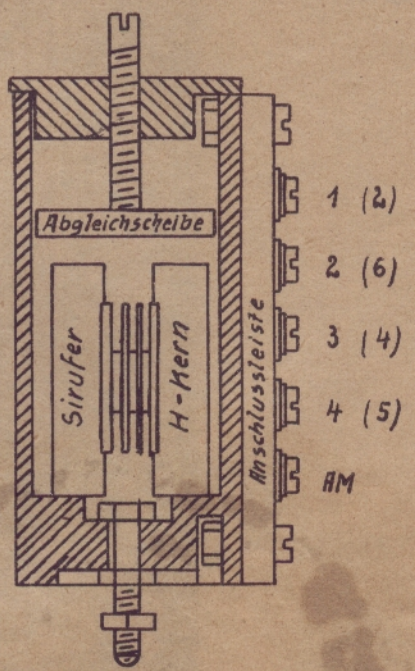
Spule für Mittel-Welle auf H Kern

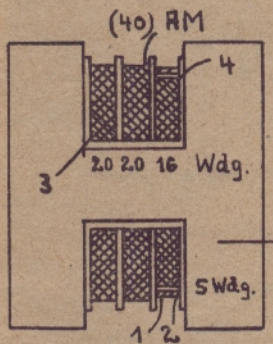


Spule für Lang-Welle auf H Kern

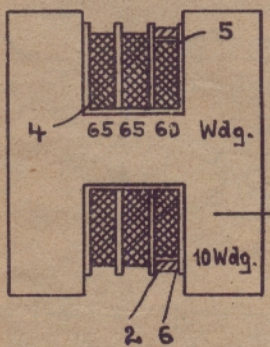
HF - Tr 2

Je eine Spule für Mittel- und Langwelle, letztere in Klammern





Mittel Welle



Lang-Welle

Wickel-Daten für HF-Tr 1

MW 3-4	56 Wdg.	Litze 10x0,07
LW 4-5	190 Wdg.	0,15, 2xS.

Wickel-Daten für HF-Tr 2

MW 3-4	56 Wdg.	Litze 10x0.07
AM	Anz. b. 40 Wdg.	
Rückk. 1-2	5 Wdg.	0.15, 2xS.
LW 4-5	190 Wdg.	0.15, 2xS.
Rückk. 2-6	10 Wdg.	0.15, 2xS.

Schalterstellungen	A	B	NS
200 ÷ 600 m	•	•	•
800 ÷ 2000 m			•
aus			

• *bedeutet, dass die Nocke anliegt*

Schalter NS am Po 1

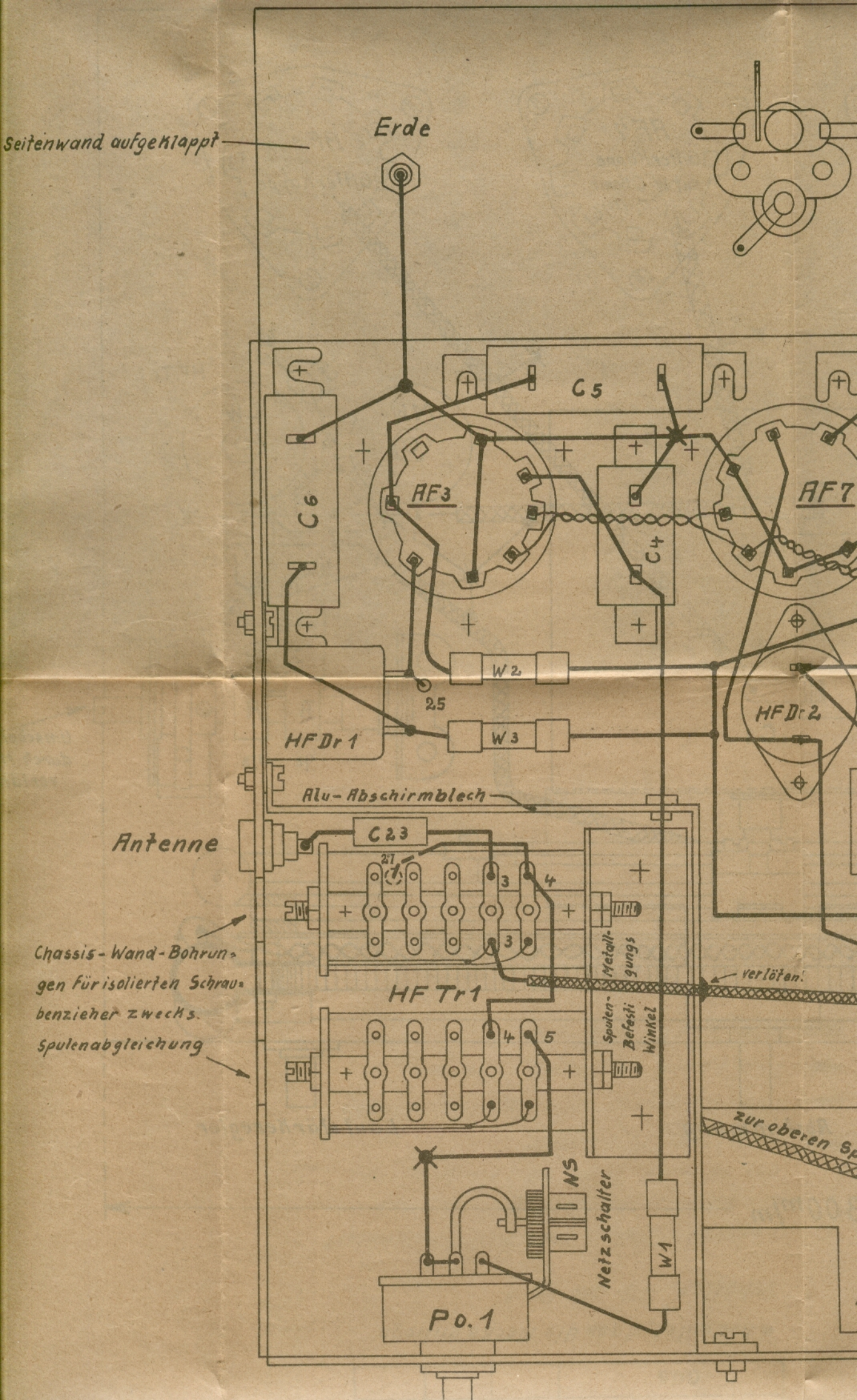
16 ○ *Drahtdurchführung (die Ziffer erleichtert das Auffinden der betr. Bohrung auf der anderen Seite des Chassis)*

verdrillte Heizleitung

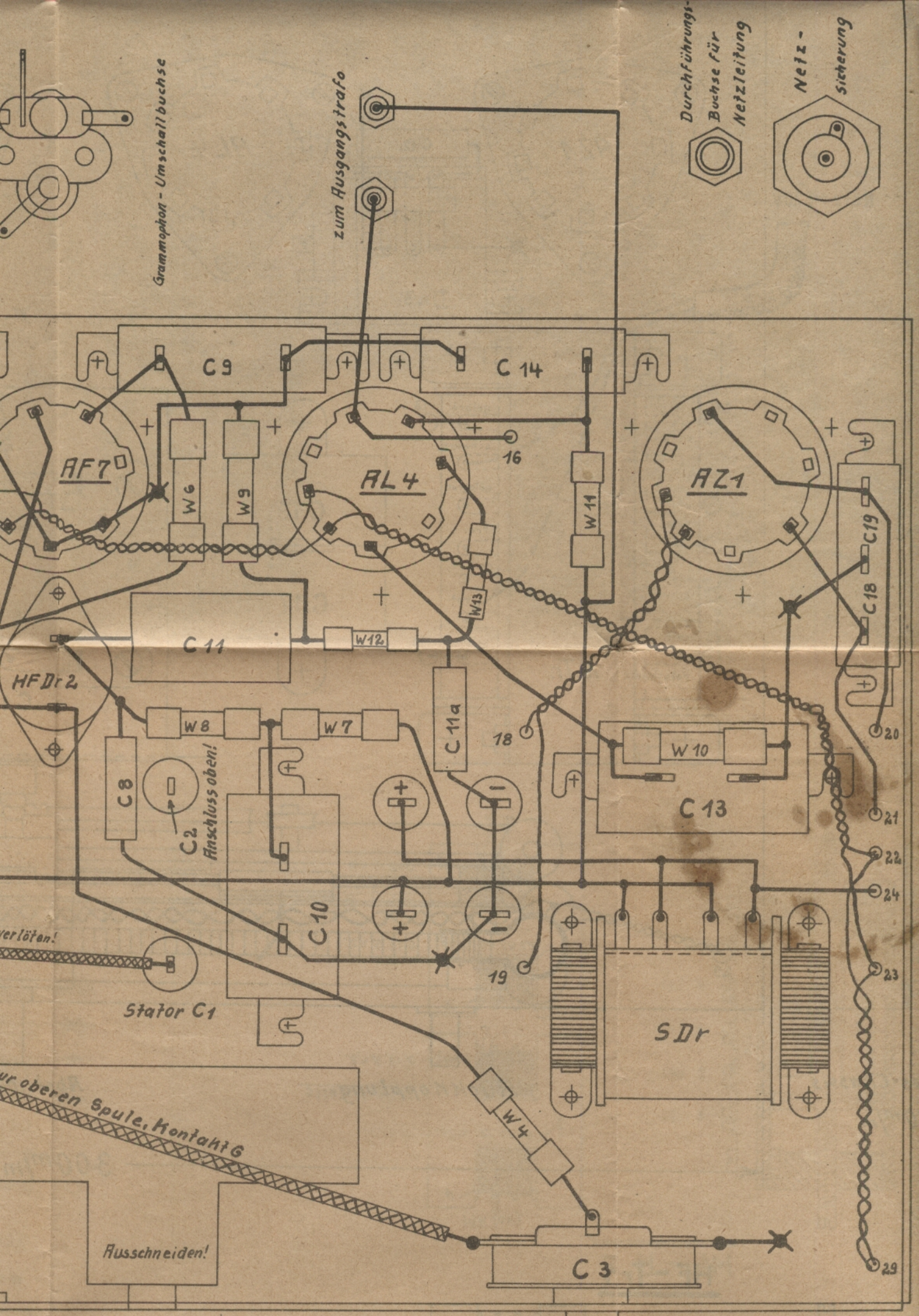
Lötstellen oder Schraubverbindungen

Verbindung an Masse (Chassis)

Sinepert-Leitung



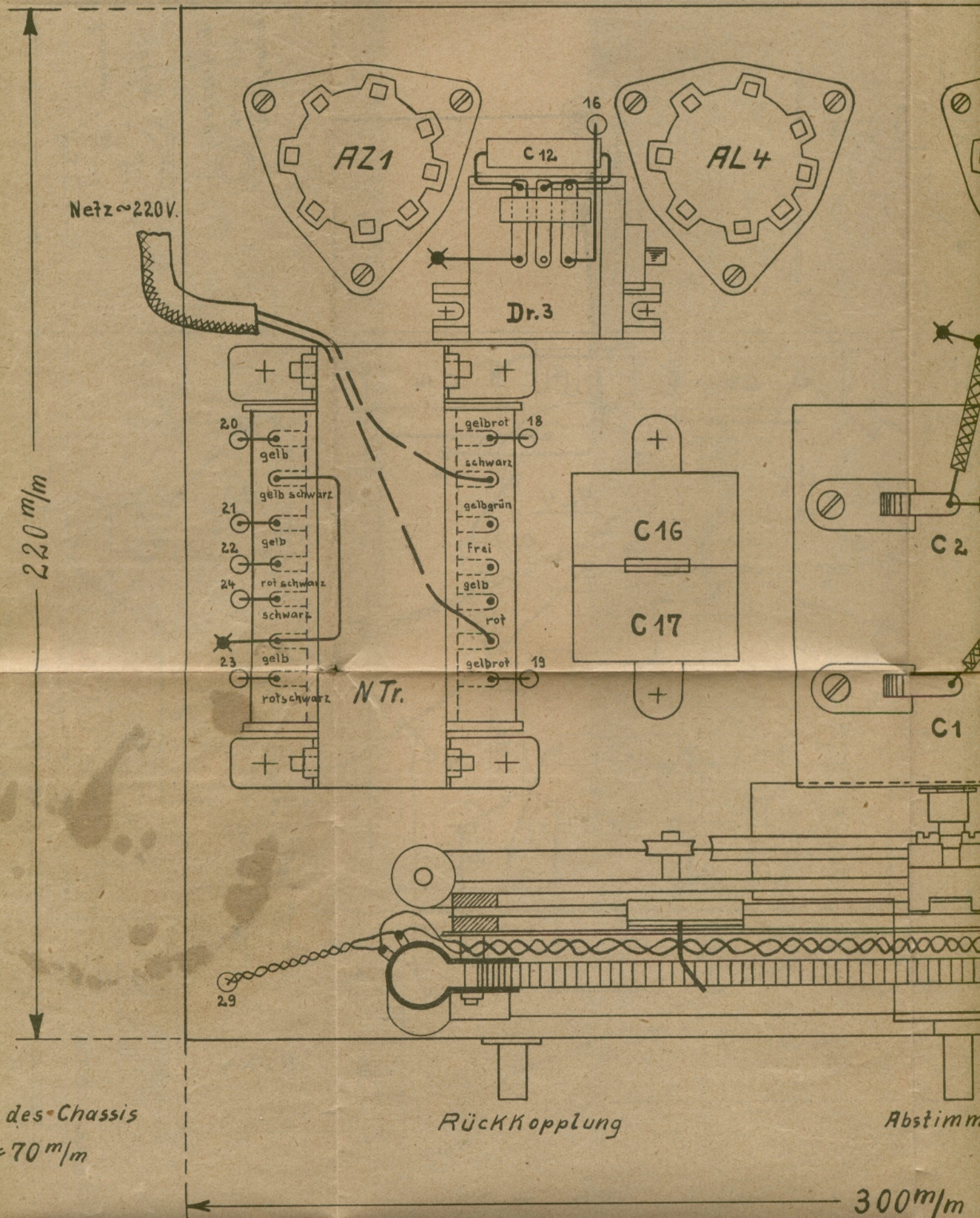
Seitenwand aufgeklappt
Erde
C5
C6
AF3
C4
AF7
W2
25
W3
HF Dr 1
HF Dr 2
Alu-Abschirmblech
Antenne
C23
27
1
3
4
3
Chassis-Wand-Bohrungen für isolierten Schraubenzieher zwecks Spulenabgleichung
Metallgungs
verlöten!
HF Tr1
4
5
Spulen-Befestigungs Winkel
zur oberen Sp
NS
Netzschalter
W1
Po.1


Grammophon - Umschallbuchse
zum Ausgangstrafo
Durchführungs-Buchse für Netzleitung
Netz-Sicherung
C9
C 14
AF7
RL4
AZ1
W6
W9
16
W11
C19
C18
W13
C 11
W12
HF Dr 2
W8
W7
C 11a
18
W 10
C 13
20
21
22
24
C8
C2 Anschluss oben!
C 10
19
23
verlöten!
Stator C1
SDr
W4
ur oberen Spule, Kontakt 6
Ausschneiden!
C 3
29

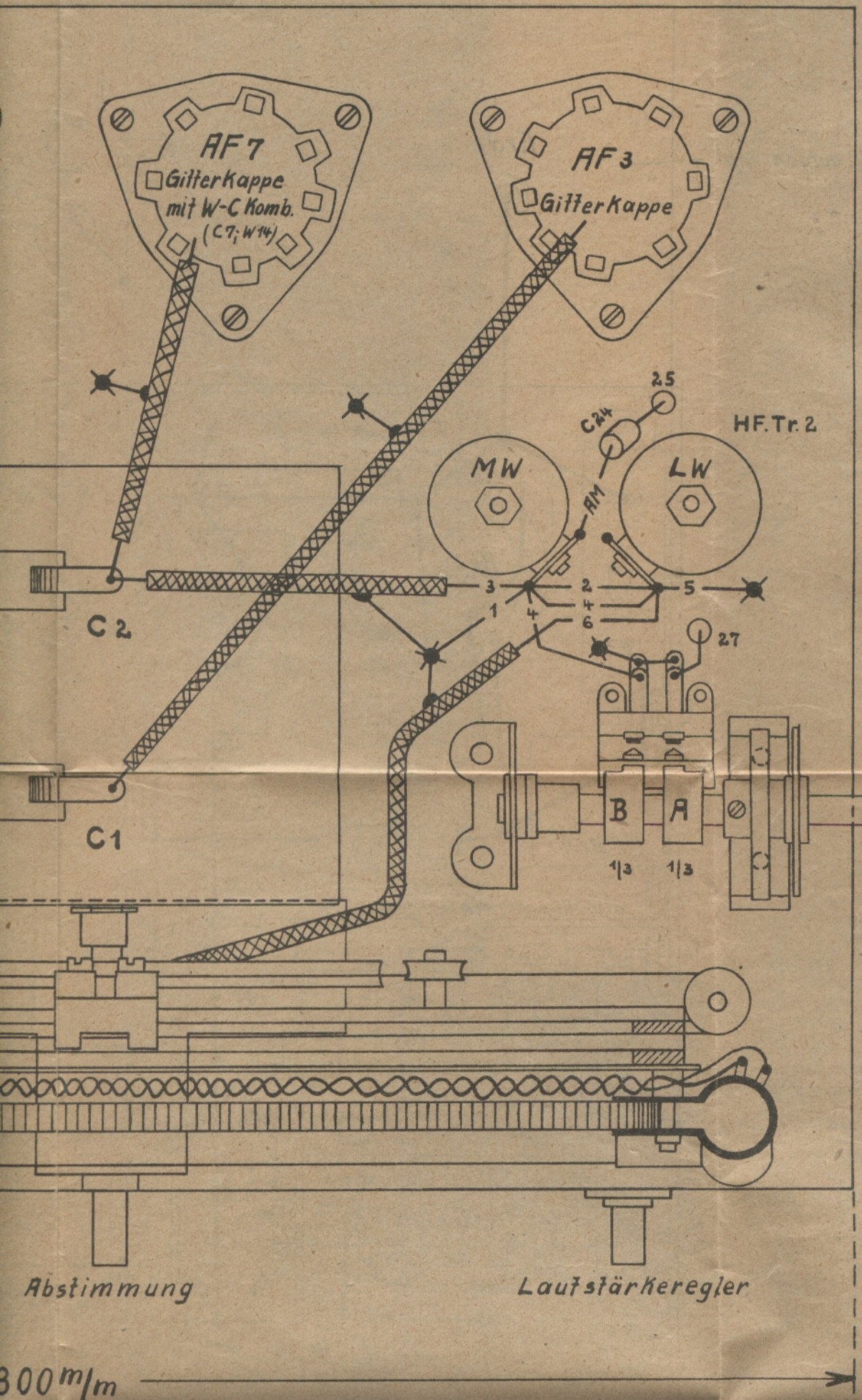
Dreiröhren – Zweikreisempfänger

Anleitung und Bauplan von Herbert Stahn
(Der Sammlung Spiel u. Arbeit 146. Band)

Ansicht von oben



oben


AF7
Gitterkappe
mit W-C Komb.
(C7; W14)
AF3
Gitterkappe
25
C24
HF.Tr.2
MW
LW
AM
3
2
5
1
4
4
6
27
C2
C1
B
A
1/3
1/3
Umschalterachse
durch Kupplung
verlängern
Abstimmung
Lautstärkeregler
300 m/m